

**Objectifs du chapitre**

- Identifier les composants d'un circuit électrique et leurs rôles
- Connaître les quatre grandeurs électriques fondamentales et leurs unités
- Savoir brancher correctement un voltmètre et un ampèremètre
- Distinguer et analyser un circuit en série et un circuit en parallèle
- Appliquer les lois des nœuds et des mailles

**Situation professionnelle — Câblage d'un atelier**

Un installateur en électricité équipe un nouvel atelier de menuiserie : il doit choisir entre un câblage en série (interrupteurs successifs) et un câblage en parallèle (prises indépendantes), en mesurant tensions et intensités pour vérifier la conformité de chaque circuit.

**1. Le circuit électrique****DÉFINITION**

Un **circuit électrique** est un ensemble de composants reliés entre eux par des conducteurs, permettant à un courant électrique de circuler. Pour que le courant circule, le circuit doit être **fermé**.

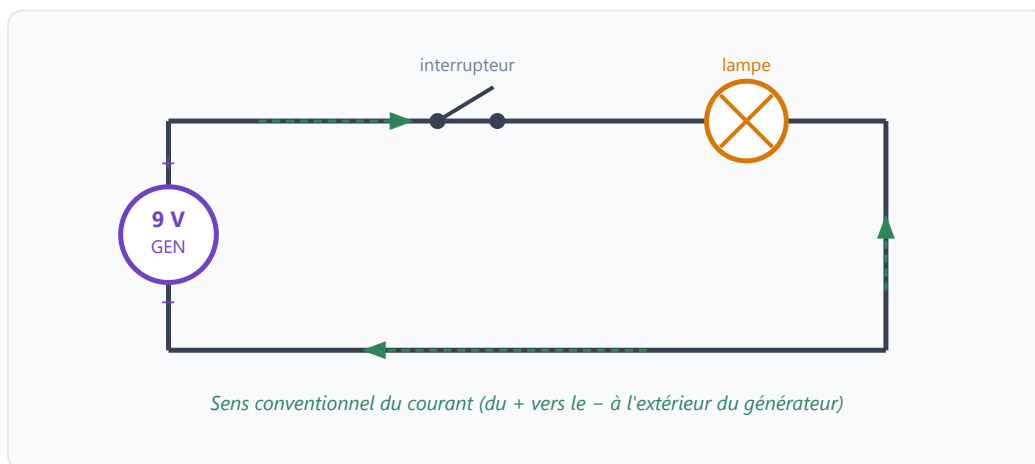
## Les composants essentiels

Composant	Rôle	Exemples en atelier
Générateur	Fournit l'énergie électrique, crée la tension	Prise de courant 230 V, batterie, alimentation 12 V
Conducteurs	Transportent le courant	Câbles d'alimentation des machines
Récepteurs	Convertissent l'énergie électrique en autre chose	Moteur de ponçeuse, lampe d'atelier, résistance de chauffage
Interrupteur	Ouvre ou ferme le circuit	Bouton marche/arrêt d'une machine

### PROPRIÉTÉ

- **Circuit fermé** : l'interrupteur est fermé, le courant peut circuler → la lampe brille.
- **Circuit ouvert** : l'interrupteur est ouvert (ou un fil est coupé), le courant ne peut pas circuler → la lampe est éteinte.

## Schéma d'un circuit simple



## 2. Les grandeurs fondamentales

**U**

Tension

**Volt (V)**

*Voltmètre • branchement en parallèle*

**I**

Intensité

**Ampère (A)**

*Ampèremètre • branchement en série*

# R

Résistance

Ohm ( $\Omega$ )

Ohmètre • circuit hors tension

# P

Puissance

Watt (W)

Calculée •  $P = U \times I$

Grandeur	Symbole	Unité	Symbole unité	Instrument de mesure
Tension (différence de potentiel)	U	Volt	V	Voltmètre
Intensité du courant	I	Ampère	A	Ampèremètre
Résistance électrique	R	Ohm	$\Omega$	Ohmètre
Puissance électrique	P	Watt	W	— (calcul)

## MULTIPLES UTILES

•

**mA**

(milliampère) = 0,001 A ;

**kA**

(kiloampère) = 1 000 A

•

**mV**

(millivolt) = 0,001 V ;

**kV**

(kilovolt) = 1 000 V

•

**k $\Omega$**

(kilohm) = 1 000  $\Omega$  ;

**M $\Omega$**

(mégohm) = 1 000 000  $\Omega$

•

**kW**

(kilowatt) = 1 000 W ;

**mW**

(milliwatt) = 0,001 W

## APPLICATION

Complétez le tableau suivant en indiquant le symbole, l'unité et l'instrument de mesure correspondants :

Grandeur	Symbole	Unité (nom)	Unité (abr.)	Instrument
Tension	???	???	???	???
Intensité	???	???	???	???
Résistance	???	???	???	???
Puissance	???	???	???	???

## 3. Instruments de mesure

### Le voltmètre

#### DÉFINITION

Le **voltmètre** mesure la tension électrique entre deux points d'un circuit. Il se branche **en parallèle** aux bornes du composant à mesurer. Sa résistance interne est très élevée (idéalement infinie) pour ne pas perturber le circuit.

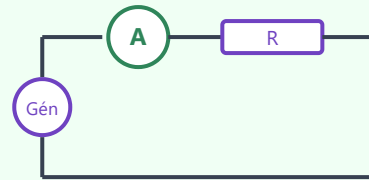
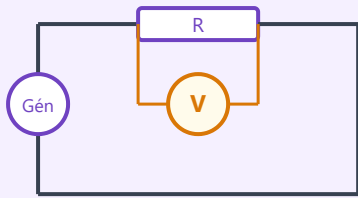
### L'ampèremètre

#### DÉFINITION

L'**ampèremètre** mesure l'intensité du courant traversant un conducteur. Il se branche **en série** (on « coupe » le fil pour l'insérer). Sa résistance interne est très faible (idéalement nulle) pour ne pas perturber le circuit.

Voltmètre — en parallèle

Ampèremètre — en série



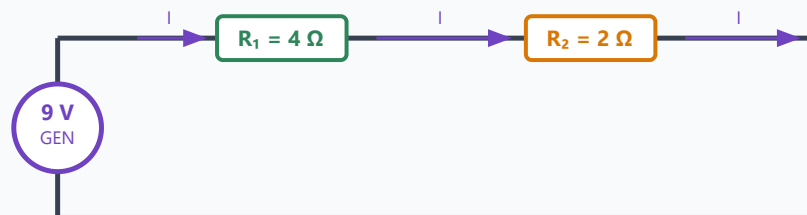
#### ATTENTION — ERREURS À NE JAMAIS COMMETTRE

- Ne **jamais** brancher un ampèremètre en parallèle : court-circuit immédiat → destruction de l'appareil voire départ de feu.
- Ne **jamais** brancher un voltmètre en série : lecture fautive, circuit pratiquement ouvert.
- Toujours vérifier la **polarité** (borne + vers le potentiel le plus élevé) et choisir le bon **calibre** avant toute mesure.

## 4. Circuit en série

### DÉFINITION

Dans un **circuit en série**, tous les composants sont branchés les uns après les autres, sur **une seule boucle**. Il n'y a aucun nœud (aucun embranchement).



*L'intensité  $I$  est identique en tout point du circuit*

### PROPRIÉTÉS DU CIRCUIT EN SÉRIE

- L'**intensité** est **identique** en tout point :

$$I = I_1 = I_2 = \dots$$

- Les **tensions** s'additionnent :

$$U = U_1 + U_2 + \dots$$

- La **résistance totale** est la somme des résistances :

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + \dots$$

- Si un composant tombe en panne (circuit ouvert), **tout le circuit s'arrête**.

### EXEMPLE

Un générateur 9 V alimente  $R_1 = 4 \Omega$  et  $R_2 = 2 \Omega$  en série.

$$R_{tot} = 4 + 2 = 6 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R_{tot}} = \frac{9}{6} = 1,5 \text{ A (identique partout)}$$

$$U_1 = R_1 \times I = 4 \times 1,5 = 6 \text{ V} \quad \bullet \quad U_2 = 2 \times 1,5 = 3 \text{ V}$$

$$\text{Vérification loi des mailles : } 6 + 3 = 9 \text{ V } \checkmark$$

### APPLICATION

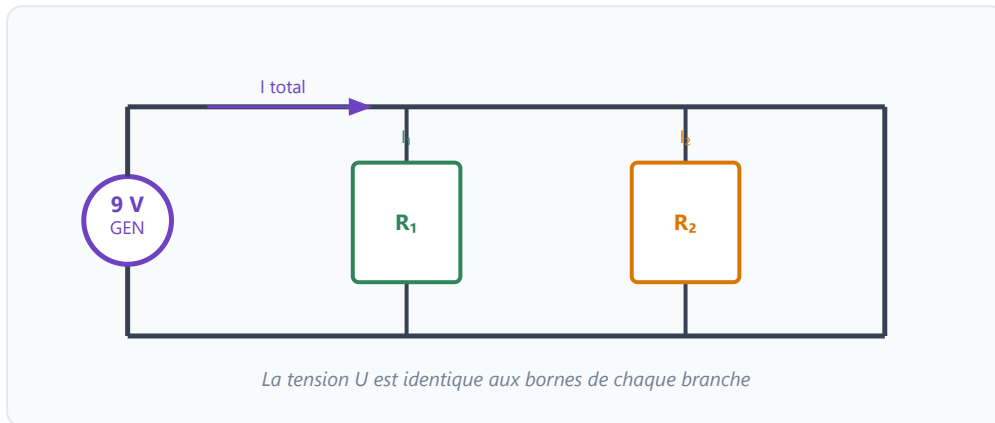
Un générateur de 24 V alimente trois résistances en série :  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$ ,  
 $R_3 = 4 \Omega$ .

1. Calculez la résistance totale du circuit.
2. Déduisez l'intensité du courant dans le circuit.
3. Calculez la tension aux bornes de chaque résistance.
4. Vérifiez à l'aide de la loi des mailles.

## 5. Circuit en parallèle

### DÉFINITION

Dans un **circuit en parallèle**, les composants sont branchés entre les **mêmes nœuds** (points de connexion communs). Chaque composant forme une branche indépendante.



### PROPRIÉTÉS DU CIRCUIT EN PARALLÈLE

- La **tension** est **identique** aux bornes de chaque branche :

$$U = U_1 = U_2 = \dots$$

- Les **intensités** s'additionnent :

$$I = I_1 + I_2 + \dots$$

- La résistance équivalente satisfait :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \Rightarrow R_{eq} < R_{min}$$

- La panne d'un composant n'arrête pas les autres branches : **pannes isolées**.

#### APPLICATION — PRISES DE L'ATELIER DE MENUISERIE

Les

#### prises électriques de l'atelier

sont toutes branchées

#### en parallèle

sur le réseau 230 V :

- Chaque machine reçoit bien 230 V quelle que soit la charge du circuit.
- Si une ponceuse tombe en panne, les autres machines continuent de fonctionner.
- L'intensité totale absorbée au tableau électrique est la *somme* de toutes les intensités individuelles → importance du disjoncteur différentiel !

## 6. Lois des nœuds et des mailles (Kirchhoff)

### DÉFINITIONS

- Un **nœud** est un point du circuit où se rejoignent *au moins trois* fils conducteurs (point d'embranchement).
- Une **maille** est tout chemin fermé dans le circuit.

### Loi des nœuds — conservation du courant

#### LOI DES NŒUDS (KIRCHHOFF EN COURANT)

En tout nœud d'un circuit, la somme des intensités **entrantes** est égale à la somme des intensités **sortantes** :

$$\sum I_{\text{entrant}} = \sum I_{\text{sortant}}$$

Interprétation physique : les charges électriques ne s'accumulent pas dans un nœud → conservation de la charge.

#### EXEMPLE NUMÉRIQUE — LOI DES NŒUDS

Dans un circuit, au nœud A arrivent deux courants  $I_1 = 3 \text{ A}$  et  $I_2 = 1,5 \text{ A}$ . Un seul courant  $I_3$  repart.

$$I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow I_3 = 3 + 1,5 = \mathbf{4,5 \text{ A}}$$

#### Loi des mailles — conservation de l'énergie

##### LOI DES MAILLES (KIRCHHOFF EN TENSION)

Dans toute maille fermée, la somme algébrique des tensions est nulle :

$$\sum_{\text{maille}} U_k = 0$$

En pratique : la tension du générateur est égale à la somme des chutes de tension dans les récepteurs.

#### EXEMPLE NUMÉRIQUE — LOI DES MAILLES

Un générateur de  $12 \text{ V}$  alimente trois résistances en série. On mesure  $U_1 = 4 \text{ V}$  et  $U_2 = 5 \text{ V}$ .

$$\text{Loi des mailles : } E = U_1 + U_2 + U_3 \Rightarrow U_3 = 12 - 4 - 5 = \mathbf{3 \text{ V}}$$

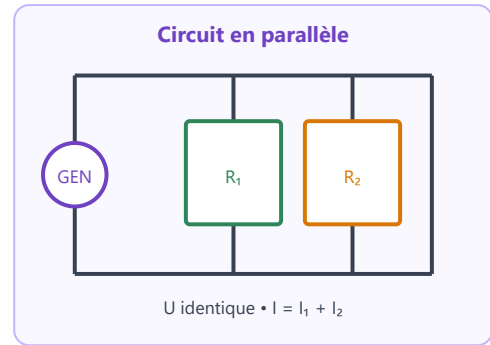
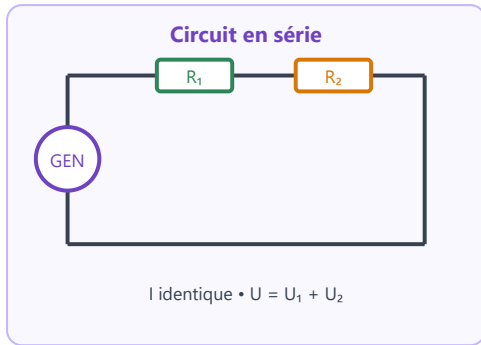
#### APPLICATION

Dans l'atelier de menuiserie, une prise  $230 \text{ V}$  alimente trois machines en parallèle :

- Ponceuse orbitale :  $I_1 = 2,5 \text{ A}$
- Perceuse colonne :  $I_2 = 1,8 \text{ A}$
- Lampe d'éclairage LED :  $I_3 = 0,4 \text{ A}$

1. Quelle tension est appliquée aux bornes de chaque machine ? Justifier.
2. Calculez l'intensité totale débitée par le tableau électrique.
3. Le disjoncteur déclenche à  $10 \text{ A}$ . Risque-t-il de sauter ?

## Schéma comparatif série / parallèle



## 7. Tableaux de synthèse

### (a) Grandeurs — unités — instruments

Grandeur	Symbole	Unité	Abréviation	Instrument	Branchement
Tension	U	Volt	V	Voltmètre	En parallèle
Intensité	I	Ampère	A	Ampèremètre	En série
Résistance	R	Ohm	$\Omega$	Ohmètre	Hors tension
Puissance	P	Watt	W	—	Calcul ( $P = U \times I$ )

### (b) Propriétés série vs parallèle

Critère	Circuit en série	Circuit en parallèle
Tension	$U = U_1 + U_2 + \dots$ (s'additionne)	$U = U_1 = U_2 = \dots$ (identique)
Intensité	$I = I_1 = I_2 = \dots$ (identique)	$I = I_1 + I_2 + \dots$ (s'additionne)
Résistance totale	$R_{tot} = R_1 + R_2 + \dots$	$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
Panne d'un composant	Tout le circuit s'arrête	Seule la branche concernée s'arrête
Loi de Kirchhoff applicable	Loi des mailles	Loi des nœuds
Usage typique en atelier	Fusibles, détecteurs de fin de course	Prises atelier, éclairage, machines

## 8. À retenir

### À RETENIR ABSOLUMENT

1. Un circuit électrique doit être **fermé** pour que le courant circule.
2. Le **voltmètre se branche en parallèle**, l'**ampèremètre en série** — jamais l'inverse !
3. En **série** : même intensité partout • les tensions s'additionnent • panne = tout s'arrête.
4. En **parallèle** : même tension par branche • les intensités s'additionnent • panne = seule la branche est affectée.
5. Loi des nœuds :  $\sum I_{\text{entrant}} = \sum I_{\text{sortant}}$ . Loi des mailles :  $\sum U_k = 0$ .

Simulation interactive

[Grandeurs électriques et circuits](#)

# Grandeurs électriques et circuits

Physique-Chimie | Exercices d'entraînement

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 Objectifs du chapitre

[cliquer pour développer](#)

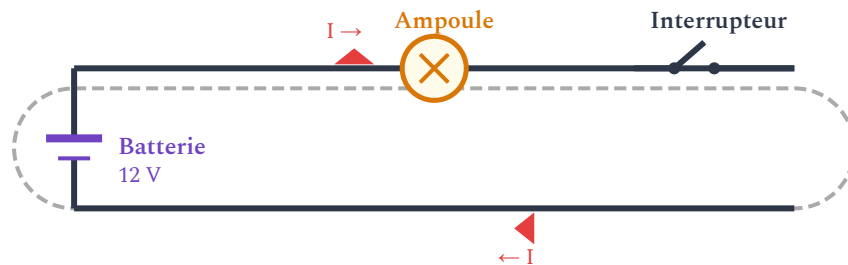
Ces exercices portent sur les composants d'un circuit électrique, la tension ( $U$  en volts), l'intensité ( $I$  en ampères), la lecture des instruments de mesure, la loi des mailles et la loi des nœuds, appliqués à divers contextes professionnels et quotidiens.

## Exercices guidés pas à pas

### EXERCICE 1 Identifier les composants d'un circuit électrique

#### Composants fondamentaux :

- *Générateur* : fournit l'énergie électrique (pile, batterie, alternateur).
- *Récepteur* : consomme l'énergie électrique (ampoule, moteur, résistance).
- *Interrupteur* : ouvre ou ferme le circuit.
- *Conducteurs* : fils qui relient les composants.



1. Sur le schéma ci-dessus, identifiez et nommez chaque composant. Donnez le rôle de chacun.
2. Le sens conventionnel du courant est indiqué par les flèches rouges. De quel pôle vers quel pôle le courant circule-t-il (à l'extérieur du générateur) ?
3. Si l'interrupteur est ouvert, l'ampoule s'allume-t-elle ? Pourquoi ?
4. Dans un atelier de menuiserie ou dans une maison, donnez un exemple pour chacun des rôles suivants : générateur, récepteur, interrupteur.

Mes calculs :

---

---

---

---

## EXERCICE 2 Lecture du voltmètre et de l'ampèremètre

### Rappel :

- Le *voltmètre* mesure la tension  $U$  (en volts). Il se branche **en dérivation** (en parallèle) aux bornes du composant.
- L'*ampèremètre* mesure l'intensité  $I$  (en ampères). Il se branche **en série** dans le circuit.

Instrument	Grandeur mesurée	Unité	Branchement	Symbole
Voltmètre	Tension $U$	Volt (V)	En parallèle (dérivation)	V cerclé
Ampèremètre	Intensité $I$	Ampère (A)	En série	A cerclé
Multimètre (mode V)	Tension $U$	Volt (V)	En parallèle	DVM

Un technicien effectue des mesures sur l'installation électrique d'un atelier de menuiserie alimenté en 230 V :

- Le voltmètre aux bornes du tableau électrique affiche : **230 V**
- Quand la scie à format démarre, le voltmètre aux bornes de la prise chute momentanément à : **218 V**
- L'ampèremètre dans le circuit d'éclairage mesure : **1,4 A**
- L'ampèremètre dans le circuit de la ponceuse mesure : **4,3 A**

1. Pourquoi la tension chute momentanément à 218 V au démarrage de la scie ? Quel phénomène physique explique cela ?
2. Le circuit d'éclairage et le circuit ponceuse sont-ils en série ou en parallèle sur le réseau 230 V ? Comment le sait-on ?
3. Si on branche un ampèremètre en parallèle par erreur, que se passe-t-il ? Pourquoi est-ce dangereux ?
4. Convertissez : 1 400 mA en A ; 0,043 A en mA ; 4 300 mA en A.

*Mes calculs :*

---

### EXERCICE 3 Conversions et unités électriques

#### Conversions utiles :

$$1 \text{ kV} = 1\,000 \text{ V} \quad | \quad 1 \text{ mV} = 0,001 \text{ V}$$

$$1 \text{ A} = 1\,000 \text{ mA} \quad | \quad 1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$$

1. Exprimez en ampères : 250 mA ; 4 700 mA ; 0,08 A (laisser tel quel) ; 15 mA.
2. Exprimez en volts : 0,45 kV ; 12 000 mV ; 230 V (laisser tel quel) ; 3,7 kV.
3. Une batterie d'outil sans fil (visseuse) fournit 18 V avec une capacité de 4 000 mA·h. Une batterie de lampe de chantier fournit 3,7 V avec une capacité de 10 000 mA·h. Laquelle stocke le plus d'énergie en Wh ? (Énergie en Wh = tension × capacité en A·h.)
4. Quelle grandeur mesure-t-on avec : un voltmètre ? un ampèremètre ? un ohmmètre ?

*Mes calculs :*

---

---

---

---

Dix exercices très guidés avec formules données, tableaux à compléter et calculs amorcés.

#### EXERCICE 4 Identifier les composants – tableau à compléter

SOCLE

**Rappel :** Générateur = fournit l'énergie | Récepteur = consomme l'énergie |  
Interrupteur = ouvre/ferme le circuit.

Complétez le tableau pour chaque composant :

Composant	Rôle (à compléter)	Exemple en atelier de menuiserie
Batterie 12 V	.....	.....
Ampoule LED	.....	.....
Interrupteur mural	.....	.....
Moteur de scie	.....	Scie à format

*Mes calculs :*

---

---

---

**EXERCICE 5** Conversions d'unités – guidé étape par étape

SOCLE

**Formules données :** $1 \text{ A} = 1\,000 \text{ mA} \rightarrow$  pour convertir mA en A : **diviser par 1 000** $1 \text{ kV} = 1\,000 \text{ V} \rightarrow$  pour convertir V en kV : **diviser par 1 000** $1 \text{ V} = 1\,000 \text{ mV} \rightarrow$  pour convertir mV en V : **diviser par 1 000****1. Complétez :**

Valeur de départ	Opération	Résultat
500 mA	$500 \div 1\,000 =$	..... A
2 000 mA	$2\,000 \div 1\,000 =$	..... A
0,6 kV	$0,6 \times 1\,000 =$	..... V
9 000 mV	$9\,000 \div 1\,000 =$	..... V

**2. Un outil sans fil fonctionne sous 18 V avec une batterie de 2 000 mA·h.**

Convertir 2 000 mA·h en A·h : ..... A·h

Calculer l'énergie :  $E = \text{tension} \times \text{capacité} = 18 \times \text{.....} = \text{..... Wh}$ *Mes calculs :*

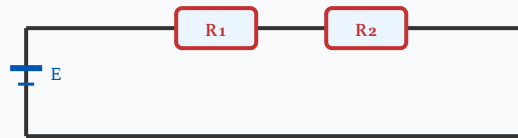
---

---

---

**EXERCICE 6** Loi des mailles – circuit série guidé

SOCLE



Circuit série

**Loi des mailles (circuit série) :**

$$U_{total} = U_1 + U_2 + U_3$$

$$\text{Pour trouver } U_2 : U_2 = U_{total} - U_1 - U_3$$

Un circuit série comporte une batterie de 12 V et trois résistances :

- $U_1 = 4 \text{ V}$
- $U_2 = ?$
- $U_3 = 3 \text{ V}$
- Intensité :  $I = 0,5 \text{ A}$  (la même partout en série)

1. Calculer  $U_2$  :

$$U_2 = 12 - \dots - \dots = \dots \text{ V}$$

2. Calculer les résistances avec  $R = U/I$  :

$$R_1 = U_1/I = 4/0,5 = \dots \Omega$$

$$R_2 = \dots / 0,5 = \dots \Omega$$

$$R_3 = 3 / \dots = \dots \Omega$$

*Mes calculs :*

---

---

**EXERCICE 7** Grandeurs et unités – relier les bonnes réponses

**SOCLE**

Reliez chaque grandeur électrique à son unité et à son instrument de mesure.

Grandeur	Unité (à compléter)	Instrument (à compléter)
Tension U	.....	.....
Intensité I	.....	.....
Résistance R	.....	.....
Puissance P	.....	.....

*Mes calculs :*

---

---

---

**EXERCICE 8** Branchement des appareils de mesure – vrai ou faux

SOCLE

Pour chaque affirmation, indiquez si elle est vraie ou fausse. Corrigez les affirmations fausses.

- a. Le voltmètre se branche en série dans le circuit.
- b. L'ampèremètre se branche en série dans le circuit.
- c. On peut brancher un ampèremètre en parallèle sans risque.
- d. L'ohmmètre se branche sur un composant hors tension.
- e. Le voltmètre mesure l'intensité du courant.

*Mes calculs :*

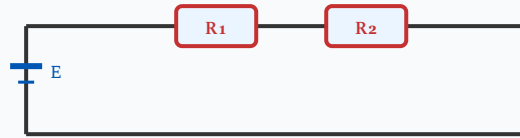
---

---

---

**EXERCICE 9** Série ou parallèle – identifier le type de circuit

SOCLE



Circuit série

**Rappel :**

- **Série** : les composants sont les uns après les autres, sur une seule boucle.
- **Parallèle** : les composants sont branchés entre les mêmes nœuds (plusieurs chemins possibles).

Pour chaque situation, indiquez si le circuit est en **série** ou en **parallèle**.

- Les guirlandes de Noël anciennes : quand une ampoule grille, toutes les autres s'éteignent.
- Les prises électriques d'une maison : quand un appareil tombe en panne, les autres fonctionnent toujours.
- Deux résistances branchées l'une après l'autre avec le même courant qui les traverse.
- Deux lampes branchées aux mêmes bornes, chacune ayant la même tension à ses bornes.

*Mes calculs :*

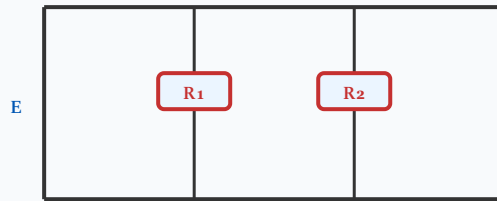
---

---

---

EXERCICE 10 Loi des nœuds – calcul guidé

SOCLE



Circuit parallèle

Loi des nœuds :

La somme des courants entrants = la somme des courants sortants.

$$I_{entrant} = I_{sortant 1} + I_{sortant 2}$$

Dans un circuit, un courant total  $I = 3 \text{ A}$  arrive à un nœud A. Il se divise en deux branches :

- Branche 1 :  $I_1 = 1,8 \text{ A}$
- Branche 2 :  $I_2 = ?$

1. Complétez le calcul :

$$I_2 = I - I_1 = 3 - \dots\dots = \dots\dots \text{ A}$$

2. Si l'on ajoute une troisième branche avec  $I_3 = 0,5 \text{ A}$ , quelle serait la nouvelle valeur de  $I_2$  ?

$$I_2 = I - I_1 - I_3 = 3 - 1,8 - \dots\dots = \dots\dots \text{ A}$$

Mes calculs :

---

---

---

**EXERCICE 11** Puissance électrique – calcul guidé

SOCLE

**Formule donnée :**

$$P = U \times I$$

$$\text{Pour trouver } I : I = P/U$$

$$\text{Pour trouver } U : U = P/I$$

Une lampe de chevet fonctionne sous  $U = 230 \text{ V}$  et consomme  $I = 0,13 \text{ A}$ .

1. Calculez la puissance de la lampe :

$$P = U \times I = 230 \times \dots\dots = \dots\dots \text{ W}$$

2. Un radiateur électrique a une puissance de  $1\,500 \text{ W}$  sous  $230 \text{ V}$ . Calculez l'intensité absorbée :

$$I = P/U = \dots\dots/230 = \dots\dots \text{ A}$$

3. Un moteur de perceuse absorbe  $I = 2,6 \text{ A}$  et a une puissance de  $600 \text{ W}$ . Calculez la tension :

$$U = P/I = 600/\dots\dots = \dots\dots \text{ V}$$

*Mes calculs :*

---

---

---

**EXERCICE 12** Circuit ouvert ou fermé – situations quotidiennes

SOCLE

Pour chaque situation, indiquez si le circuit est **ouvert** ou **fermé**, et si l'appareil fonctionne.

- a. Un aspirateur est branché sur la prise, le bouton marche est enfoncé.
- b. Une lampe de bureau est branchée, l'interrupteur est sur « OFF ».
- c. Un chargeur de téléphone est branché et le téléphone est connecté au câble.
- d. Un fil électrique est coupé à l'intérieur du câble de la perceuse (câble abîmé).

*Mes calculs :*

---

---

---

**EXERCICE 13** Loi d'Ohm – calculs guidés pas à pas

**SOCLE**

**Loi d'Ohm :**

$$U = R \times I$$

Pour trouver  $R$  :  $R = U/I$

Pour trouver  $I$  :  $I = U/R$

Un artisan menuisier utilise une lampe d'atelier protégée par une résistance.

1. La résistance vaut  $R = 100 \Omega$  et le courant est  $I = 0,5 \text{ A}$ . Calculez la tension :

$$U = R \times I = 100 \times \dots\dots = \dots\dots \text{ V}$$

2. Aux bornes d'une autre résistance, on mesure  $U = 12 \text{ V}$  et  $I = 0,3 \text{ A}$ . Calculez la résistance :

$$R = U/I = 12/ \dots\dots = \dots\dots \Omega$$

3. Une résistance de  $R = 46 \Omega$  est branchée sous  $U = 230 \text{ V}$ . Calculez le courant :

$$I = U/R = 230/ \dots\dots = \dots\dots \text{ A}$$

*Mes calculs :*

---

---

---

## Exercices d'application

### EXERCICE 14 Circuit série – Loi d'additivité des tensions (loi des mailles)

STANDARD

#### Loi des mailles (circuit série) :

$$U_{total} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$

La tension se répartit entre les récepteurs. L'intensité est la même partout dans un circuit série.

Trois résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  sont branchées en série sur une batterie de 12 V. Les tensions aux bornes de chacune valent :

- $U_1 = 3 \text{ V}$
- $U_2 = ?$
- $U_3 = 5 \text{ V}$
- Intensité dans le circuit :  $I = 0,4 \text{ A}$

Étape 1 : Appliquer la loi des mailles pour trouver  $U_2$ .

Étape 2 : Vérifier que l'intensité est identique dans tout le circuit série.

Étape 3 : Calculer la résistance de chaque dipôle.

1. Calculez  $U_2$  en appliquant la loi des mailles :  $U_{batterie} = U_1 + U_2 + U_3$ .
2. L'intensité dans  $R_1$  est 0,4 A. Quelle est l'intensité dans  $R_2$  et  $R_3$  ? Justifiez.
3. En utilisant la relation  $R = U/I$ , calculez  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .
4. Calculez la résistance équivalente  $R_{eq} = U_{total}/I$ . Vérifiez que  $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$ .

Mes calculs :

---

---

---

---



**EXERCICE 15** Circuit parallèle – Loi des nœuds (éclairage d'un atelier)

STANDARD

**Loi des nœuds :**

En un nœud, la somme des courants entrants = la somme des courants sortants.

$$I_{total} = I_1 + I_2 + \dots$$

En circuit parallèle, la tension aux bornes de chaque branche est la même.

Deux rampes d'éclairage LED d'un atelier de menuiserie sont branchées en parallèle sur le réseau 230 V. Chaque rampe porte 4 tubes LED :

- Rampe gauche :  $I_1 = 0,8 \text{ A}$
- Rampe droite :  $I_2 = 0,8 \text{ A}$

**Étape 1 :** Appliquer la loi des nœuds pour trouver  $I_{total}$ .

**Étape 2 :** Vérifier la tension aux bornes de chaque rampe.

**Étape 3 :** Analyser l'avantage du circuit parallèle (si une rampe tombe en panne...).

1. Calculez l'intensité totale  $I_{total}$  débitée par le tableau électrique.
2. Quelle est la tension aux bornes de la rampe gauche ? de la rampe droite ? Justifiez.
3. Si la rampe droite tombe en panne (circuit ouvert), que se passe-t-il pour la rampe gauche ? Comparez avec un circuit série.
4. Calculez la puissance de chaque rampe et la puissance totale consommée.

*Mes calculs :*

---

---

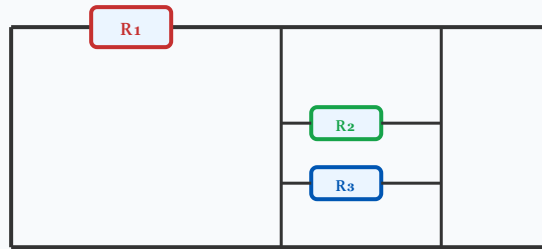
---

---

---

**EXERCICE 16** Circuit mixte d'un atelier – Machines et éclairage

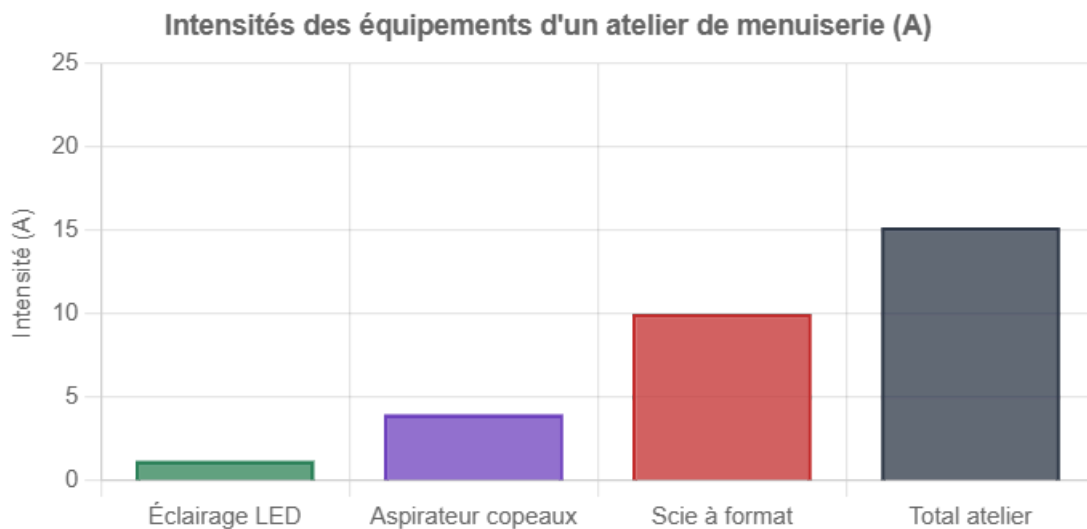
STANDARD



Circuit mixte

Le tableau électrique d'un atelier de menuiserie alimente, tous branchés en parallèle sur le réseau 230 V :

- Scie à format (moteur) :  $I_{scie} = 10$  A (en régime de coupe)
- Éclairage LED (6 tubes) :  $I_{ecl} = 1,2$  A
- Aspirateur à copeaux :  $I_{asp} = 4$  A



1. Justifiez que ce circuit est bien en parallèle (donnez deux indices).
2. Calculez l'intensité totale débitée par le tableau électrique (tous équipements actifs).
3. La tension chute à 225 V lors du démarrage de la scie. Calculez la tension aux bornes de chaque récepteur à cet instant.

4. Quelle est la puissance consommée par la scie à 225 V ? Comparez à sa puissance nominale à 230 V.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

## EXERCICE 17 Puissance et énergie d'un éclairage de magasin d'ameublement

STANDARD

### Formules :

Puissance :  $P = U \times I$  (en watts, W)

Énergie :  $E = P \times t$  (en joules, J ou en watt-heures, Wh)

Un magasin d'ameublement utilise des projecteurs LED pour l'éclairage de vitrine. Chaque projecteur fonctionne sous  $U = 230 \text{ V}$  et consomme un courant  $I = 0,043 \text{ A}$ .

1. Calculez la puissance d'un projecteur LED.
2. Le magasin dispose de 16 projecteurs allumés 10 heures par jour. Calculez l'énergie totale consommée par jour (en Wh et en kWh).
3. L'ancien système utilisait 16 spots halogènes de 50 W chacun. Comparez la consommation journalière entre l'ancien et le nouveau système. Quelle est l'économie en kWh par jour ?
4. Le prix du kWh est de 0,25 €. Calculez l'économie financière annuelle (365 jours) réalisée en passant aux LED.

*Mes calculs :*

---

---

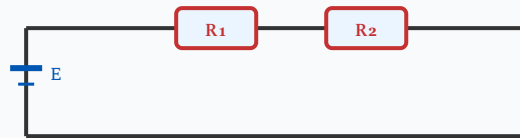
---

---

---

EXERCICE 18 Loi d'Ohm – Résistances dans un circuit de chauffage

STANDARD



Circuit série

Un installateur thermique vérifie le circuit de commande d'une chaudière. Le circuit comporte une résistance de protection  $R = 470 \Omega$  alimentée sous une tension  $U = 24 \text{ V}$

.

1. Calculez l'intensité du courant traversant la résistance en utilisant la loi d'Ohm  $I = U/R$

.

2. Exprimez ce résultat en milliampères (mA).

3. On remplace cette résistance par une résistance de  $220 \Omega$ . Calculez la nouvelle intensité. Comparez avec la question 1.

4. Que se passerait-il si la résistance était nulle (court-circuit) ? Pourquoi est-ce dangereux ?

Mes calculs :

---

---

---

---

---

**EXERCICE 19** Résistance équivalente – Guirlande et décorations

STANDARD

Pour décorer un stand de salon du meuble, un fabricant de mobilier branche 5 petites ampoules LED en série. Chaque ampoule a une résistance  $R = 120 \Omega$ . L'ensemble est alimenté par un transformateur de  $U = 60 \text{ V}$ .

1. Calculez la résistance totale du circuit (5 résistances en série).
2. Calculez l'intensité dans le circuit.
3. Calculez la tension aux bornes de chaque ampoule. Vérifiez avec la loi des mailles.
4. Calculez la puissance totale consommée par la guirlande.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

**EXERCICE 20** Puissance d'appareils sportifs – Salle de musculation

STANDARD

Une salle de sport possède plusieurs appareils branchés en parallèle sur le réseau 230 V :

Appareil	Puissance
Tapis de course motorisé	2 200 W
Vélo elliptique connecté	150 W
Écran TV	80 W
Climatisation	1 500 W

1. Calculez l'intensité absorbée par chaque appareil ( $I = P/U$ ).
2. Calculez l'intensité totale si tous les appareils fonctionnent en même temps.
3. Le disjoncteur est calibré à 20 A. Tous les appareils peuvent-ils fonctionner simultanément ?
4. Calculez l'énergie consommée en 2 heures d'entraînement (tous appareils actifs), en kWh.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

**EXERCICE 21** Tension et intensité – Batterie de visseuse

STANDARD

Un menuisier utilise une visseuse sans fil équipée d'une batterie lithium 18 V / 5 Ah. La visseuse consomme un courant moyen de  $I = 4$  A en fonctionnement normal.

1. Calculez la puissance consommée par la visseuse en fonctionnement.
2. Calculez l'énergie stockée dans la batterie (en Wh).
3. Calculez l'autonomie théorique de la batterie (en heures et en minutes).
4. En réalité, l'autonomie est environ 20 % inférieure à la valeur théorique. Calculez l'autonomie réelle en minutes.

*Mes calculs :*

---

---

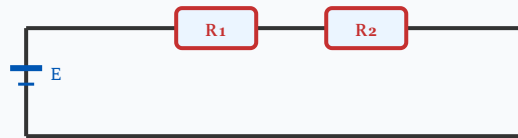
---

---

---

**EXERCICE 22** Comparaison série / parallèle – Éclairage d'un couloir

STANDARD



Circuit série

Un électricien hésite entre deux montages pour éclairer un couloir avec 3 lampes identiques de résistance  $R = 460 \Omega$  chacune, alimentées par le réseau 230 V.

**Montage A : les 3 lampes en série**

1. Calculez la résistance totale du montage A.
2. Calculez l'intensité dans le circuit.
3. Calculez la tension aux bornes de chaque lampe.

**Montage B : les 3 lampes en parallèle**

4. Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ?
5. Calculez l'intensité dans chaque lampe, puis l'intensité totale.
6. Quel montage choisir pour l'éclairage d'un couloir ? Donnez deux arguments.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

## Exercices d'approfondissement

### EXERCICE 23 Diagnostic électrique – Disjoncteur qui déclenche en atelier

#### APPROFONDISSEMENT

**Situation :** Dans un atelier de menuiserie, le disjoncteur 20 A du circuit machines se déclenche dès que la ponceuse à bande est mise en marche en même temps que la scie à format. La tension du réseau est 230 V.

1. Rappel : à quoi sert un disjoncteur ? Pourquoi se déclenche-t-il ici ?
2. La ponceuse à bande consomme  $P_1 = 1\,500\text{ W}$  et la scie à format  $P_2 = 2\,300\text{ W}$ . Calculez l'intensité totale absorbée lorsque les deux fonctionnent simultanément à 230 V.
3. Comparez cette intensité au calibre du disjoncteur (20 A). Expliquez pourquoi le disjoncteur se déclenche.
4. Proposez deux solutions pour résoudre ce problème sans remplacer les machines.
5. Le technicien mesure  $U = 0\text{ V}$  aux bornes de la ponceuse alors que le disjoncteur est réenclenché. Quelles causes possibles peut-il envisager ? Comment les diagnostiquer avec un voltmètre ?

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

---

---

## EXERCICE 24 Installation électrique d'un atelier – Calcul de protection

### APPROFONDISSEMENT

Un atelier de menuiserie doit être équipé électriquement. Le plan prévoit sur le circuit 230 V :

Équipement	Puissance	Tension
Ponceuse à bande (grande)	1 500 W	230 V
Éclairage tubes LED (8 tubes)	$8 \times 24 \text{ W} = 192 \text{ W}$	230 V
Aspirateur à copeaux	500 W	230 V
Prise de courant (usage divers)	2 300 W (max)	230 V

Tous ces équipements sont branchés en parallèle sur le réseau 230 V.

1. Calculez la puissance totale installée (tous équipements actifs simultanément).
2. Calculez l'intensité totale correspondante à 230 V. Utilisez  $I = P/U$ .
3. Choisissez le disjoncteur approprié parmi : 16 A, 20 A, 25 A, 32 A. Justifiez. (Le disjoncteur doit avoir un calibre immédiatement supérieur à l'intensité calculée.)
4. Si on ajoute une ponceuse à bande de 750 W, le disjoncteur choisi tient-il ? Refaites le calcul.
5. Expliquez pourquoi un atelier doit également posséder un DDR (Dispositif Différentiel Résiduel). Quel calibre de sensibilité est requis pour une protection des personnes ?

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

## EXERCICE 25 Rendement énergétique d'un système d'éclairage

APPROFONDISSEMENT

Un métreur compare deux solutions d'éclairage pour un showroom de meubles de 200 m<sup>2</sup>. Il doit choisir entre des tubes fluorescents et des panneaux LED.

Solution	Nombre	Puissance unitaire	Durée de vie	Prix unitaire
Tubes fluorescents	40	36 W	8 000 h	5 €
Panneaux LED	24	40 W	50 000 h	45 €

Les deux solutions fournissent un éclairage équivalent. Le showroom est éclairé 12 heures par jour, 300 jours par an. Le prix du kWh est de 0,25 €.

1. Calculez la puissance totale installée pour chaque solution.
2. Calculez l'énergie annuelle consommée par chaque solution (en kWh).
3. Calculez le coût annuel en électricité pour chaque solution.
4. Calculez le nombre de remplacements nécessaires sur 10 ans pour chaque solution. En déduire le coût total en lampes sur 10 ans.
5. Calculez le coût total (électricité + lampes) sur 10 ans pour chaque solution. Quelle est l'économie réalisée avec les LED ?

*Mes calculs :*

---

---

---

---

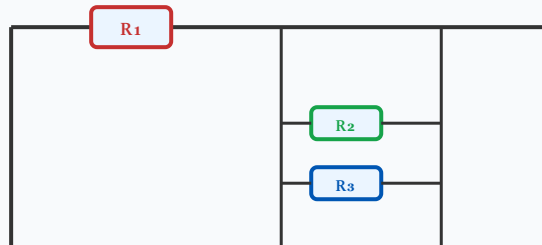
---

---

---

## EXERCICE 26 Circuit mixte – Analyse complète d'un réseau domestique

### APPROFONDISSEMENT



Circuit mixte

Le tableau électrique d'une maison comporte trois circuits en parallèle sur le réseau 230 V :

- **Circuit 1 (chambre)** : une lampe ( $R_1 = 1\,150\ \Omega$ ) et un radio-réveil ( $R_2 = 23\,000\ \Omega$ ) branchés en parallèle.
- **Circuit 2 (cuisine)** : un four micro-ondes de puissance  $P = 1\,200\ \text{W}$ .
- **Circuit 3 (salon)** : un téléviseur ( $I_{TV} = 0,43\ \text{A}$ ) et une box internet ( $I_{box} = 0,09\ \text{A}$ ) en parallèle.

1. Circuit 1 : calculez l'intensité dans chaque appareil de la chambre, puis l'intensité totale du circuit 1.
2. Circuit 2 : calculez l'intensité absorbée par le micro-ondes.
3. Circuit 3 : calculez l'intensité totale du circuit salon.
4. Calculez l'intensité totale au niveau du tableau électrique (somme des 3 circuits).
5. Un disjoncteur général de 30 A protège l'installation. Y a-t-il un risque de déclenchement ? Justifiez.

Mes calculs :

---

---

---


## EXERCICE 27 Dimensionnement électrique – Atelier de fabrication de mobilier

### APPROFONDISSEMENT

Un artisan menuisier agrandit son atelier et doit dimensionner l'installation électrique du nouveau local. Les équipements prévus sont :

Équipement	Puissance nominale	Courant d'appel au démarrage
Scie à panneaux	3 000 W	3 fois le courant nominal
Dégauchisseuse	1 800 W	2,5 fois le courant nominal
Aspirateur industriel	1 200 W	2 fois le courant nominal
Éclairage LED (12 réglettes)	$12 \times 36 \text{ W} = 432 \text{ W}$	Pas de surintensité
Compresseur	2 200 W	3 fois le courant nominal

Tous les équipements sont branchés en parallèle sur le réseau 230 V.

1. Calculez le courant nominal de chaque équipement.
2. Calculez l'intensité totale en régime permanent (tous les équipements fonctionnent).
3. L'artisan démarre la scie à panneaux alors que tous les autres équipements fonctionnent déjà. Calculez le courant de pointe au moment du démarrage.
4. L'électricien propose un disjoncteur de 40 A à courbe D (tolère les surintensités de démarrage). Est-ce suffisant en régime permanent ? Et au démarrage de la scie ?
5. Proposez une organisation du travail pour éviter les déclenchements intempestifs.

*Mes calculs :*

---

---

---

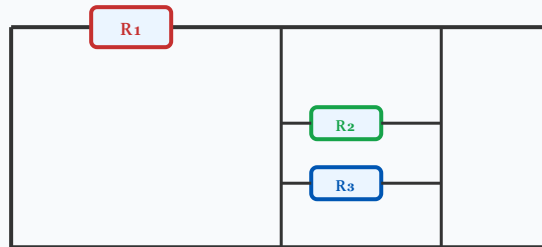
---

---



## EXERCICE 28 Résistance équivalente – Circuit mixte (série + parallèle) (HP)

### APPROFONDISSEMENT



Circuit mixte

Dans un circuit alimenté par un générateur de 24 V, on branche :

- une résistance  $R_1 = 10 \Omega$  en série avec
- deux résistances  $R_2 = 30 \Omega$  et  $R_3 = 60 \Omega$  branchées en parallèle entre elles.

1. Calculez la résistance équivalente  $R_{23}$  du groupement parallèle  $R_2$  et  $R_3$ . Utilisez :

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}.$$

2. Calculez la résistance totale du circuit :  $R_{tot} = R_1 + R_{23}$ .

3. Calculez l'intensité totale  $I$  débitée par le générateur.

4. Calculez la tension aux bornes de  $R_1$  et la tension aux bornes du groupement parallèle.

Vérifiez la loi des mailles.

5. Calculez l'intensité dans  $R_2$  et dans  $R_3$ . Vérifiez la loi des nœuds.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---



**EXERCICE 29 Bilan de puissance – Maison individuelle****APPROFONDISSEMENT**

Un conducteur de travaux doit vérifier le bilan de puissance d'une maison individuelle avant de choisir l'abonnement électrique. Voici les appareils susceptibles de fonctionner simultanément :

Appareil	Puissance	Durée d'utilisation quotidienne
Chauffage électrique (3 radiateurs)	$3 \times 1\,500\text{ W}$	8 h
Chauffe-eau	2 000 W	4 h (heures creuses)
Lave-linge	2 200 W	1 h
Four	2 500 W	1 h
Éclairage LED total	200 W	6 h
Divers (TV, box, chargeurs)	300 W	10 h

Le réseau est en 230 V monophasé.

1. Calculez la puissance maximale simultanée (tous les appareils en marche en même temps).
2. Calculez l'intensité correspondante. Quel abonnement choisir parmi : 6 kVA (26 A), 9 kVA (39 A), 12 kVA (52 A), 15 kVA (65 A) ?
3. Calculez l'énergie consommée par jour (en kWh) en utilisant les durées d'utilisation.
4. Estimez la facture mensuelle si le kWh coûte 0,25 € (30 jours par mois).
5. Le conducteur de travaux propose de remplacer le chauffage électrique par une pompe à chaleur (COP = 3). Quelle serait la nouvelle puissance de chauffage nécessaire pour le même confort ? Recalculez la puissance maximale et le nouvel abonnement possible.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

### EXERCICE 30 Panneaux solaires – Production et consommation

APPROFONDISSEMENT

Un artisan menuisier installe des panneaux solaires sur le toit de son atelier pour réduire sa facture d'électricité. L'installation comprend 10 panneaux de 400 Wc (watt-crête) chacun.

En conditions réelles dans le sud de la France, les panneaux produisent en moyenne 80 % de leur puissance crête pendant 5 heures par jour (ensoleillement moyen).

1. Calculez la puissance crête totale de l'installation.
2. Calculez la puissance réelle moyenne produite par l'installation.
3. Calculez l'énergie produite par jour (en kWh).
4. L'atelier consomme en moyenne 25 kWh par jour de travail. Quel pourcentage de la consommation est couvert par les panneaux solaires ?
5. Le prix du kWh acheté au réseau est de 0,25 €. Le surplus de production solaire est revendu à 0,10 €/kWh. L'installation a coûté 8 000 €. Calculez l'économie annuelle (250 jours de travail) et estimez le temps de retour sur investissement.

*Mes calculs :*

---

---

---

---

---

---

---

# Grandeurs électriques et circuits

Grandeurs électriques et circuits | 2de Bac Pro

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 **Durée** : 1 heure  **Calculatrice** : autorisée  **Barème** : 20 points

 **Documents** : non autorisés

APP - S'Approprier

ANA - Analyser

REA - Réaliser

VAL - Valider

COM - Communiquer

## Compétences évaluées :

- **S'approprier** — Identifier grandeurs électriques et appareils de mesure
- **Analyser** — Distinguer circuit série et circuit parallèle
- **Réaliser** — Calculer  $U$ ,  $I$ ,  $P$  ; appliquer les lois de Kirchhoff
- **Valider** — Vérifier la cohérence d'un résultat électrique

## SOCLE

### DS Socle – Grandeurs électriques et circuits

Toutes les formules sont données. Les calculs sont amorcés. Tableau et cases à compléter.

## Partie A – Identifier les grandeurs électriques

8 pts

2 pts par question.

Un technicien réalise des mesures sur l'installation électrique d'un atelier de menuiserie.

1. **APP** Relier chaque grandeur à son unité et à son appareil de mesure : (2 pts)

Grandeur	Unité	Appareil de mesure
Tension $U$	? (V ou A ou $\Omega$ )	? (voltmètre / ampèremètre / ohmmètre)
Intensité $I$	? (V ou A ou $\Omega$ )	?
Résistance $R$	? (V ou A ou $\Omega$ )	?

2. **APP** Le voltmètre se branche : (cocher la bonne réponse) (2 pts)

- En série dans le circuit     En parallèle (dérivation) aux bornes du composant

L'ampèremètre se branche :

- En série dans le circuit     En parallèle (dérivation)

3. **REA** Convertir les valeurs suivantes (formules données : 1 A = 1 000 mA) : (2 pts)

1 400 mA = ..... A    |    0,5 A = ..... mA    |    2 500 mA = ..... A

4. **REA** Une lampe de chantier fonctionne sous  $U = 230$  V avec un courant  $I = 0,5$  A.

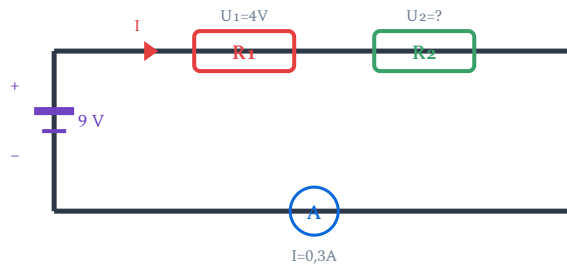
Calculer sa puissance avec la formule donnée :  $P = U \times I = \dots \times \dots = \dots$  W (2 pts)

## Partie B – Circuit série simple – très guidé

6 pts

Loi des mailles (série) donnée :  $U_{total} = U_1 + U_2$

Loi de l'intensité (série) : L'intensité est la même partout :  $I_1 = I_2 = I$



Un circuit série comporte une pile de 9 V et deux résistances. Le voltmètre mesure  $U_1 = 4 \text{ V}$  aux bornes de  $R_1$ . L'ampèremètre mesure  $I = 0,3 \text{ A}$ .

1. **REA** Calculer  $U_2$  avec la loi des mailles : (2 pts)

$$U_2 = U_{total} - U_1 = 9 - \dots = \dots \text{ V}$$


---

2. **REA** Quelle est l'intensité dans  $R_2$  ? Justifier en une phrase : (2 pts)

$$I_2 = \dots \text{ A car } \dots$$


---

3. **REA** Calculer  $R_1$  et  $R_2$  avec la formule donnée :  $R = U/I$  (2 pts)

$$R_1 = U_1/I = 4/0,3 = \dots \Omega$$

$$R_2 = U_2/I = \dots / 0,3 = \dots \Omega$$


---

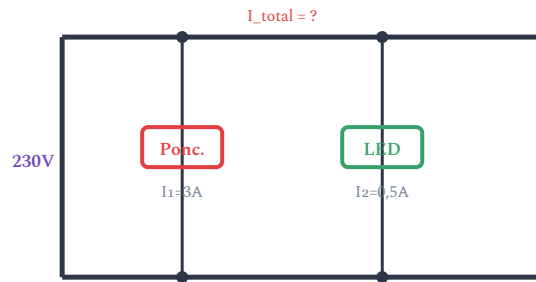
## Partie C – Circuit parallèle – guidé

6 pts

Circuit parallèle :

- Loi des nœuds :  $I_{total} = I_1 + I_2$

- Tension identique dans chaque branche :  $U_1 = U_2 = U_{réseau}$



Deux machines en atelier de menuiserie sont branchées en parallèle sur le réseau 230 V :

- Ponceuse :  $I_1 = 3 \text{ A}$
- Éclairage LED :  $I_2 = 0,5 \text{ A}$

1. **REA** Calculer  $I_{total}$  : (2 pts)

$$I_{total} = I_1 + I_2 = 3 + \dots = \dots \text{ A}$$

2. **APP** Quelle est la tension aux bornes de la ponceuse ? aux bornes de l'éclairage ? (cocher) (2 pts)

115 V    230 V    460 V   (même réponse pour les deux car circuit .....)

3. **VAL** Si la ponceuse tombe en panne, l'éclairage LED s'éteint-il aussi ? (entourer et justifier) (2 pts)

OUI / NON   Justification : .....

**STANDARD**

**DS Standard – Grandeurs électriques et circuits**

Durée : 1 heure | Calculatrice autorisée | Documents non autorisés

## Partie A – Grandeurs électriques et conversions

6 pts

2 pts par question.

1. **APP** Pour chaque grandeur, indiquer l'unité, le symbole de l'unité et l'appareil de mesure correspondant.

Grandeur	Unité	Symbole	Appareil	Branchement
Tension U	...	...	...	...
Intensité I	...	...	...	...
Résistance R	...	...	...	...

2. **REA** Convertir : 350 mA en A | 2,4 kV en V | 4 700  $\Omega$  en k $\Omega$ .

3. **REA** Un aspirateur à copeaux fonctionne sous 230 V et consomme 2,6 A. Calculer sa puissance électrique.

## Partie B – Circuit série en atelier

8 pts

Un générateur de 12 V alimente deux résistances en série :  $R_1 = 8 \Omega$  (voyant de sécurité) et  $R_2 = 4 \Omega$  (résistance de protection).

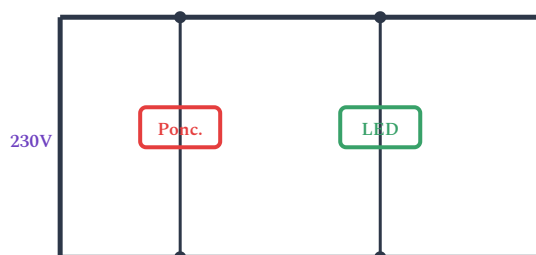
1. **REA** Calculer la résistance totale du circuit. (2 pts)
2. **REA** En déduire l'intensité du courant dans le circuit. (2 pts)
3. **REA** Calculer la tension aux bornes de chaque résistance. (2 pts)

4. **VAL** Vérifier votre résultat à l'aide de la loi des mailles. (2 pts)

---

## Partie C – Circuit parallèle en atelier de menuiserie

6 pts



Dans un atelier de menuiserie, trois machines sont branchées en parallèle sur le réseau 230 V :

- Ponceuse à bande :  $I_1 = 5,2 \text{ A}$
- Perceuse à colonne :  $I_2 = 1,8 \text{ A}$
- Éclairage LED :  $I_3 = 0,4 \text{ A}$

1. **APP** Quelle tension est appliquée aux bornes de chaque machine ? Justifier. (2 pts)

---

2. **REA** Calculer l'intensité totale débitée par le tableau électrique (loi des nœuds). (2 pts)

---

3. **VAL** Le disjoncteur du circuit est calibré à 16 A. Risque-t-il de déclencher ? Justifier. (2 pts)

---

### APPROFONDISSEMENT

#### DS Approfondissement – Grandeurs électriques et circuits

Durée : 1 heure | Calculatrice autorisée | Rédaction et justifications exigées

## Partie A – Installation électrique d'un atelier de menuiserie

10 pts

Un atelier de menuiserie et agencement doit être équipé. Les équipements prévus, tous branchés en parallèle sur le réseau 230 V, sont :

Équipement	Puissance
Scie à format	2 200 W
Ponceuse à bande	1 200 W
Éclairage LED (10 tubes)	$10 \times 20 \text{ W} = 200 \text{ W}$
Aspirateur à copeaux	600 W

1. **REA** Calculez l'intensité absorbée par chaque équipement, puis l'intensité totale.

Utilisez  $I = P/U$ . (4 pts)

---

---

---

2. **ANA** En vous basant sur l'intensité totale calculée, quel disjoncteur choisir parmi 20 A, 25 A, 32 A, 40 A ? Justifiez votre choix en expliquant pourquoi les autres calibres ne conviennent pas. (3 pts)

---

---

3. **VAL** Au démarrage de la scie, la tension chute à 218 V. Calculez la nouvelle puissance consommée par la scie. Expliquez physiquement pourquoi la tension chute au démarrage.

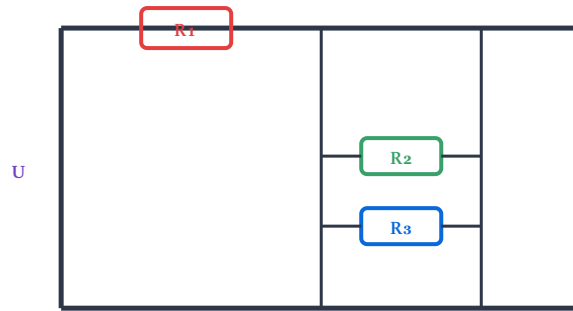
(3 pts)

---

---

## Partie B – Comparaison série / parallèle et énergie

10 pts



Un artisan menuisier hésite entre deux montages pour alimenter deux lampes d'éclairage d'un plan de travail ( $R_1 = 460 \Omega$ ,  $R_2 = 230 \Omega$ ) branchées sur le réseau 230 V.

1. **REA** (3 pts) **Montage série** : Calculer la résistance totale, l'intensité dans le circuit et la tension aux bornes de chaque lampe. Vérifier avec la loi des mailles.

---



---

2. **REA** (3 pts) **Montage parallèle** : Calculer l'intensité dans chaque branche et l'intensité totale. Vérifier avec la loi des nœuds.

---



---

3. **ANA** (2 pts) Calculer la puissance totale consommée dans chaque montage. Quel montage consomme le plus ? Lequel éclaire le mieux (puissance totale dissipée dans les lampes) ?

---



---

4. **COM** (2 pts) L'artisan utilise le montage parallèle 6 heures par jour, 250 jours par an. Le prix du kWh est de 0,25 €. Calculer le coût annuel d'électricité de cet éclairage. Expliquer pourquoi le montage parallèle est préférable en atelier, au-delà de l'aspect énergétique.

---



---